



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 10 867 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 01 L 1/18**  
// B23P 13/00

⑲ Aktenzeichen: 197 10 867.9  
⑳ Anmeldetag: 15. 3. 97  
㉑ Offenlegungstag: 17. 9. 98

DE 197 10 867 A 1

⑦① Anmelder:  
INA Wälzlager Schaeffler oHG, 91074  
Herzogenaurach, DE

⑦② Erfinder:  
Kecker, Johann, Dipl.-Ing., 91074 Herzogenaurach,  
DE

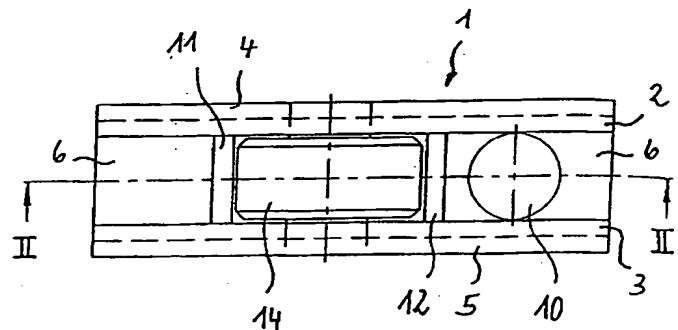
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE 195 43 657 A1  
US 46 24 223

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Betätigungshebel für einen Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine

⑤⑦ Ein als spanloses Blechteil geformter Betätigungshebel (1, 15) für einen Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine besteht aus zwei Seitenwänden (2, 3), die über ihre gesamte Längsausdehnung mit einer Außenseitenwand (4, 5) verbunden sind, d. h. doppelwandig ausgebildet sind. Auf diese Weise wird es möglich, auch bei Verwendung von dünnen Blechen einen stabilen Hebel zu erzeugen.



DE 197 10 867 A 1

## Beschreibung

## Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen als spanloses Blechteil geformten Betätigungshebel für einen Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine, bestehend aus zwei Seitenwänden, die durch eine Wand miteinander verbunden sind.

## Hintergrund der Erfindung

Ein derartiger Betätigungshebel ist beispielsweise aus der US 44 30 783 vorbekannt. Derartige spanlos geformte Hebel sind gegenüber gegossenen Hebeln kostengünstig herzustellen. Um jedoch diesen gattungsgemäßen Blechhebeln eine genügend hohe Torsionssteifigkeit zu verleihen, muß man erhebliche Blechdicken einsetzen. Dies hat den Nachteil, daß die aufzuwendende Umformarbeit steigt und Betätigungshebel in geometrisch kleinen Abmessungen mit diesen dicken Blechstärken nicht gefertigt werden können.

## Zusammenfassung der Erfindung

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Betätigungshebel zu entwickeln, der aus dünneren Blechen gefertigt werden kann und dennoch eine genügend hohe Torsionssteifigkeit aufweist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe nach dem kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 dadurch gelöst, daß die Seitenwände über ihre gesamte Längsausdehnung mit einer Außenseitenwand verbunden sind, d. h. doppelwandig ausgebildet sind. Durch diese Doppelung der Seitenwände wird trotz verringerter Blechdicke dem Hebel genügend Stabilität verliehen. Auch läßt sich ein in der Stärke verringertes Blech wesentlich einfacher umformen, so daß nahezu beliebige Hebelgeometrien auch in kleinen Abmessungen realisierbar sind.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen 2 bis 11 beschrieben.

So ist nach Anspruch 2 vorgesehen, daß die Seitenwänden an ihrer Unterkante mit einer unteren Wand verbunden sind, sich nach oben erstrecken und an ihrer Oberkante mit nach unten sich erstreckenden Außenseitenwänden verbunden sind, so daß ein nach oben offenes U-förmiges Profil gebildet ist. Ein derartiges U-Profil läßt sich fertigungstechnisch in einfacher Weise realisieren und weist durch die gedoppelten Seitenwände auch mit dünnen Blech eine hohe Stabilität auf.

Aus Anspruch 3 geht hervor, daß in einem ventilseitigen Bereich die Außenseitenwände die Seitenwände in Richtung eines Ventilschaftes eines Gaswechselventils überragen, so daß der Betätigungshebel durch den Ventilschaft in seitlicher Richtung geführt ist. Auf diese Weise wird bereits während des Formgebungsvorganges in einfacher Weise eine Führungsfläche für das Gaswechselventil realisiert. Diese Führungsfläche läßt sich auch auf andere Art realisieren. So ist es beispielsweise denkbar, daß im seitlichen Bereich der unteren Wand je eine über die Längserstreckung des Betätigungshebels hervorstehende streifenförmige Lasche gebildet ist, die im ventilseitigen Bereich unter die untere Wand umgebogen sind. Ebenso ist es möglich, daß diese streifenförmigen Laschen von den Seitenwänden bzw. Außenseitenwänden ausgehen.

Nach Anspruch 4 soll im Bereich der unteren Wand die Seitenwand einen Vorsprung aufweisen, der in einen zugehörige Ausnehmung der Außenseitenwand eingreift. Durch diese Art Umbördelung wird ein fester Halt zwischen Seitenwand und Außenseitenwand realisiert.

Eine andere Art der Befestigung zwischen Seitenwand und Außenseitenwand geht aus Anspruch 5 hervor. Danach soll die Seitenwand mit an der Außenseitenwand anliegenden Erhebungen versehen sein, die mit der Außenseitenwand fest verbunden sind. Dies kann beispielsweise durch einen Punktschweißvorgang erfolgen.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung gemäß Anspruch 6 soll die untere Wand in einem Mittelbereich zwei parallel zu den Seitenwänden verlaufende und einen senkrecht dazu verlaufenden Einschnitt aufweisen, so daß im Mittelbereich der unteren Wand zwei einander gegenüberliegende Stege gebildet sind, die unter einem Winkel von kleiner/gleich  $90^\circ$  nach oben umgebogen sind. Diese beiden Stege sorgen für eine besonders stabile Ausgestaltung des Betätigungshebels, da sie die beiden Seitenwände miteinander verbinden.

Diese Verbindung kann nach Anspruch 7 dadurch realisiert werden, daß die Stege mit den Seitenwänden durch Schweißen, Löten oder Kleben verbunden sind.

Die doppelwandige Ausbildung des Betätigungshebels kann nach Anspruch 8 auch dadurch erfolgen, daß zwei U-förmige Profile ineinander angeordnet und fest miteinander verbunden sind.

In diesem Fall ist nach Anspruch 9 vorgesehen, daß die U-förmigen Profile mit ihren Böden gegenüberliegend ineinander angeordnet sind, so daß eine obere und eine untere Wand gebildet ist. Zweckmäßigerweise ist dabei nach Anspruch 10 vorgesehen, daß die obere Wand in ihrem Mittelteil zwei parallel zu den Seitenwänden verlaufende und einen senkrecht dazu verlaufenden Einschnitt aufweist, so daß in der unteren Wand zwei ineinandere gegenüberliegende Stege gebildet sind, die unter einem Winkel von  $< 90^\circ$  in Richtung der oberen Wand umgebogen sind.

Nach einem anderen Merkmal der Erfindung gemäß Anspruch 11 kann die Doppelung der Seitenwand auch dadurch realisiert werden, daß die U-förmigen Profile mit ihren Böden aufeinanderliegend angeordnet sind.

Die eingangs beschriebene Aufgabe der Erfindung kann nach dem zweiten unabhängigen Anspruch 12 auch dadurch gelöst werden, daß eine Seitenwand im ventilseitigen Bereich in einer teilweisen angebundenen Lasche versehen ist, die in ihrem angebundenen Bereich um  $90^\circ$  in Richtung der zweiten Seitenwand umgebogen ist, so daß zwischen beiden Seitenwänden eine obere Wand gebildet ist, während der nicht angebundene Teil der Lasche im wesentlichen parallel unter dem angebundenen Teil liegend umgebogen ist, so daß eine untere Wand gebildet ist. Diese Doppelung im ventilseitigen Bereich sorgt auch bei relativ dünnen Blechdicken für eine genügend hohe Stabilität des Hebels.

Zweckmäßigerweise ist dabei nach Anspruch 13 vorgesehen, daß die obere und die untere Wand mit der zweiten Seitenwand fest verbunden sind.

Zur weiteren Erhöhung der Stabilität des Hebels soll dabei nach Anspruch 14 im Bereich eines Abstützelementes eine Seitenwand mit einer angebundenen Lasche versehen sein, die um  $90^\circ$  in Richtung der zweiten Seitenwand abgewinkelt ist, so daß eine zweite obere Wand gebildet ist. In diesem Fall soll nach einem zusätzlichen Merkmal der Erfindung nach Anspruch 15 die zweite obere Wand mit der zweiten Seitenwand ebenfalls fest verbunden sein.

Schließlich kann nach Anspruch 16 sich die untere Wand des ventilseitigen Bereich bis in den Mittelbereich des Betätigungshebels erstrecken.

Die Erfindung wird an nachstehenden Ausführungsbeispielen näher erläutert.

## Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Es zeigen:

- Fig. 1 eine Draufsicht auf einen Schleppebel;  
 Fig. 2 einen Längsschnitt entsprechend der Linie II-II in Fig. 1;  
 Fig. 3a, 3b, 3c einen Schnitt entlang der Linie III-III in Fig. 2;  
 Fig. 4 einen Längsschnitt durch einen Schleppebel;  
 Fig. 5 einen Schnitt entsprechend der Linie V-V in Fig. 4;  
 Fig. 6 einen Längsschnitt durch einen Schleppebel;  
 Fig. 7 u. 8 einen Schnitt entsprechend den Linien VII-VII und VIII-VIII in Fig. 6;  
 Fig. 9 einen Schnitt durch einen Schleppebel im Bereich der Ventilschaftanlage;  
 Fig. 10 eine Draufsicht auf einen Schleppebel;  
 Fig. 11 einen Schnitt entsprechend der Linie XI-XI in Fig. 10;  
 Fig. 12 einen Schnitt entsprechend der Linie XII-XII in Fig. 11;  
 Fig. 13 eine Draufsicht auf einen Schleppebel;  
 Fig. 14 einen Schnitt entsprechend der Linie XIV-XIV in Fig. 13;  
 Fig. 15 einen Schnitt entsprechend der Linie XV-XV in Fig. 14 und  
 Fig. 16 einen Schnitt entsprechend der Linie XVI-XVI in Fig. 14.

## Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

Der in den Fig. 1 bis 5 dargestellte Schleppebel 1 besteht aus Seitenwänden 2, 3, die über ihre gesamte Länge mit Außenseitenwänden 4, 5 verbunden sind. Diese Seitenwände 2, 3 sind an ihrer Unterkante mit einer unteren Wand 6 verbunden, erstrecken sich von dort senkrecht nach oben und sind an ihrer Oberkante mit den nach unten sich erstreckenden Außenseitenwänden 4, 5 verbunden, so daß ein nach oben offenes U-förmiges Profil gebildet ist. Wie aus den Fig. 3 erkennbar, liegen Seitenwand 2, 3 und Außenseitenwand 4, 5 in unterschiedlicher Weise aneinander an. Einmal liegt die Außenseitenwand 4, 5 gemäß Fig. 3a unmittelbar glatt an der Seitenwand 2, 3 an, im zweiten Fall nach Fig. 3b ist die Seitenwand 2, 3 mit Erhebungen 7 versehen, die unmittelbar auf der Außenseitenwand 4, 5 anliegen. In diesem Fall wird es zweckmäßig sein, die Erhebungen 7 an den Außenseitenwänden 4, 5 mittels Punktschweißen oder Widerstandsschweißen zu befestigen. Die dritte Möglichkeit gemäß Fig. 3c zeichnet sich dadurch aus, daß im Bereich der unteren Wand 6 die Seitenwand 2, 3 mit einem Vorsprung 8 versehen ist, der in eine Ausnehmung 9 der Außenseitenwand 4, 5 hineinragt, d. h. eine Art Umbördelung erfolgt. In allen drei Fällen ragen die Außenseitenwände 4, 5 über die Seitenwände 2, 3 hinaus, so daß der Schleppebel 1 auf einem nicht dargestellten Ventilschaft eines Gaswechselventils geführt ist. Im rechtsseitigen Bereich ist die untere Wand 6 mit einer kalottenförmigen Ausnehmung 10 versehen, mit der der Schleppebel 1 auf einem nicht dargestellten Abstützelement aufliegt.

Im Mittelbereich weist die untere Wand 6 zwei parallel zu den Seitenwänden 2, 3 verlaufende Einschnitte auf, die in ihrer Mitte durch einen dritten senkrecht dazu verlaufenden Einschnitt verbunden sind. Auf diese Weise entstehen, wie insbesondere aus Fig. 4 ersichtlich, aus der unteren Wand 6 zwei gegen überliegende Stege 11, 12, die unter einem Winkel kleiner/gleich 90° nach oben umgebogen sind. Auf diese Weise entsteht im Mittelteil des Schleppebels 1 eine Ausnehmung 13, in der eine Rolle 14 drehbar gelagert ist, die von einem nicht dargestellten Nocken beaufschlagt wird.

Die Stege 11, 12 sorgen für eine weitere Versteifung des Schleppebels 1 und sind in vorteilhafter Weise mit den Seitenwänden 2, 3 fest verbunden. Wie aus Fig. 5 ersichtlich, kann dies beispielsweise derart erfolgen, daß der Steg 11 durch die Seitenwände 2, 3 umschlossen wird.

In den Fig. 6 bis 9 ist ein Schleppebel 15 gezeigt, der aus zwei ineinander angeordneten U-förmigen Profilen 16, 17 besteht, die fest miteinander verbunden sind. Dies kann beispielsweise durch Schweißen, Löten oder Kleben erfolgen. Der in den Fig. 6 bis 8 gezeigte Schleppebel 15 zeichnet sich dadurch aus, daß die Profile 16, 17 mit ihren Böden gegenüberliegend angeordnet sind, so daß ein im Querschnitt gesehen rechteckig hohler Schleppebel 15 mit einer oberen Wand 18 und einer unteren Wand 19 gebildet ist. Die obere Wand 18 ist wiederum mit einer Ausnehmung 13 versehen und die untere Wand 19 weist ebenfalls nach oben gerichtete Stege 11, 12 auf, so daß in diesem gebildeten Freiraum eine Rolle 14 befestigt werden kann. Nach Fig. 9 sind die beiden U-förmigen Profile 16, 17 mit ihren Böden ineinander angeordnet, so daß ein nach oben offenes doppeltes U-förmiges Profil gebildet ist.

Bei dem in den Fig. 10 bis 12 dargestellten Schleppebel 20 weist die Seitenwand 2 im linken ventilsseitigen Bereich eine Lasche 21 auf, die mit dieser nur teilweise verbunden ist. Diese Laschen 21 wird nun zunächst im angebundenen Bereich um 90° in Richtung der Seitenwand 3 umgebogen, so daß zwischen den Seitenwänden 2, 3 eine obere Wand 22 gebildet ist. Der nicht mit der Seitenwand 2 verbundene Teil der Lasche 21 wird nun unter diese obere Wand 22 umgebogen, so daß eine untere Wand 23 gebildet ist. Zur Steifigkeitserhöhung des Schleppebels 20 werden Lasche 21 und Seitenwand 3 fest miteinander verbunden.

Der in den Fig. 13 bis 16 dargestellte Schleppebel zeigt im ventilsseitigen Bereich den gleichen Aufbau wie der in den Fig. 10 bis 12 gezeigte Schleppebel. Zur weiteren Verbesserung der Steifigkeit ist im rechten Bereich eines Abstützelementes die Wand 2 ebenfalls mit einer Lasche versehen, die in Richtung der zweiten Seitenwand 3 umgebogen ist, so daß eine obere Wand 24 entsteht. Darüber hinaus erstreckt sich die untere Wand 6 über die Rolle 14 hinaus, so daß der Hebel nochmals in der Stabilität erhöht wird.

## Bezugszeichenliste

- |    |                   |
|----|-------------------|
| 45 | 1 Schleppebel     |
|    | 2 Seitenwand      |
|    | 3 Seitenwand      |
|    | 4 Außenseitenwand |
|    | 5 Außenseitenwand |
| 50 | 6 untere Wand     |
|    | 7 Erhebung        |
|    | 8 Vorsprung       |
|    | 9 Ausnehmung      |
|    | 10 Ausnehmung     |
| 55 | 11 Steg           |
|    | 12 Steg           |
|    | 13 Ausnehmung     |
|    | 14 Rolle          |
|    | 15 Schleppebel    |
| 60 | 16 U-Profil       |
|    | 17 U-Profil       |
|    | 18 obere Wand     |
|    | 19 untere Wand    |
|    | 20 Schleppebel    |
| 65 | 21 Lasche         |
|    | 22 obere Wand     |
|    | 23 untere Wand    |
|    | 24 obere Wand     |

1. Als spanloses Blechteil geformter Betätigungshebel (1, 15) für einen Ventiltrieh einer Brennkraftmaschine, bestehend aus zwei Seitenwänden (2, 3), die durch eine Wand miteinander verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Seitenwände (2, 3) über ihre gesamte Längsausdehnung mit einer Außenseitenwand (4, 5) verbunden sind, d. h. doppelwandig ausgebildet sind (Fig. 1 bis 9).
2. Betätigungshebel (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenwände (2, 3) an ihrer Unterkante mit einer unteren Wand (6) verbunden sind, sich nach oben erstrecken und an ihrer Oberkante mit den nach unten sich erstreckenden Außenseitenwänden (4, 5) verbunden sind, so daß ein nach oben offenes U-förmiges Profil gebildet ist (Fig. 1 bis 5).
3. Betätigungshebel (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß in einem ventiltseitigen Bereich die Außenseitenwände (4, 5) die Seitenwände (2, 3) in Richtung eines Ventilschaftes eines Gaswechselventils überragen, so daß der Betätigungshebel (1) durch den Ventilschaft in seitlicher Richtung geführt ist (Fig. 3a bis 3c).
4. Betätigungshebel (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der unteren Wand (6) die Seitenwand (2, 3) einen Vorsprung (8) aufweist, der in eine zugehörige Ausnehmung (9) der Außenseitenwand (4, 5) eingreift (Fig. 3c).
5. Betätigungshebel (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenwand (2, 3) mit an der Außenseitenwand (4, 5) anliegenden Erhebungen (7) versehen ist, die mit der Außenseitenwand (4, 5) fest verbunden sind (Fig. 3b).
6. Betätigungshebel (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die untere Wand (6) in einem Mittelbereich zwei parallel zu den Seitenwänden (2, 3) verlaufende und einen senkrecht dazu versetzt verlaufenden Einschnitt aufweist, so daß im Mittelbereich der unteren Wand (6) zwei einander gegenüberliegende Stege (11, 12) gebildet sind, die unter einem Winkel von kleiner/ gleich  $90^\circ$  nach oben umgebogen sind (Fig. 1, 2, 4).
7. Betätigungshebel (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Stege (11, 12) mit den Seitenwänden (2, 3) durch Schweißen, Löten oder Kleben fest verbunden sind.
8. Betätigungshebel (15) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwei U-förmige Profile (16, 17) ineinander angeordnet und fest miteinander verbunden sind (Fig. 6 bis 9).
9. Betätigungshebel (15) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die U-förmigen Profile (16, 17) mit ihren Böden gegenüberliegend aneinander angeordnet sind, so daß eine obere (18) und eine untere Wand (19) gebildet ist (Fig. 6 bis 8).
10. Betätigungshebel (15) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die obere Wand (18) in ihrem Mittelteil eine Ausnehmung (13) und die untere Wand (19) in ihrem Mittelteil zwei parallel zu den Seitenwänden (2, 3) verlaufende und einen senkrecht dazu versetzt verlaufenden Einschnitt aufweist, so daß in der unteren Wand (19) zwei einander gegenüberliegende Stege (11, 12) gebildet sind, die unter einem Winkel von kleiner/ gleich  $90^\circ$  in Richtung der oberen Wand (18) umgebogen sind (Fig. 6).
11. Betätigungshebel (15) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die U-förmigen Profile (16, 17)

mit ihren Böden aufeinanderliegend angeordnet sind (Fig. 9).

12. Betätigungshebel (20) nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenwand (2) im ventiltseitigen Bereich mit einer teilweise angebundenen Lasche (21) versehen ist, die in ihrem angebundenen Bereich um  $90^\circ$  in Richtung der zweiten Seitenwand (3) umgebogen ist, so daß zwischen beiden Seitenwänden (2, 3) eine obere Wand (22) gebildet ist, während ein nicht angebundener Teil der Lasche (21) im wesentlichen parallel unter dem angebundenen Teil liegend umgebogen ist, so daß eine untere Wand (23) gebildet ist (Fig. 10 bis 14).

13. Betätigungshebel (20) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die obere Wand (22) und die untere Wand (23) mit der zweiten Seitenwand (3) fest verbunden sind.

14. Betätigungshebel (20) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich eines Abstützelements die Seitenwand (2) mit einer angebundenen Lasche versehen ist, die um  $90^\circ$  in Richtung der zweiten Seitenwand (3) abgewinkelt ist, so daß eine zweite obere Wand (24) gebildet ist (Fig. 14 und 16).

15. Betätigungshebel (20) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite obere Wand (24) mit der zweiten Seitenwand (3) fest verbunden ist.

16. Betätigungshebel (20) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Abstützelements eine untere Wand (6) bis in einen Mittelbereich des Betätigungshebels hineinragt (Fig. 14 und 15).

---

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

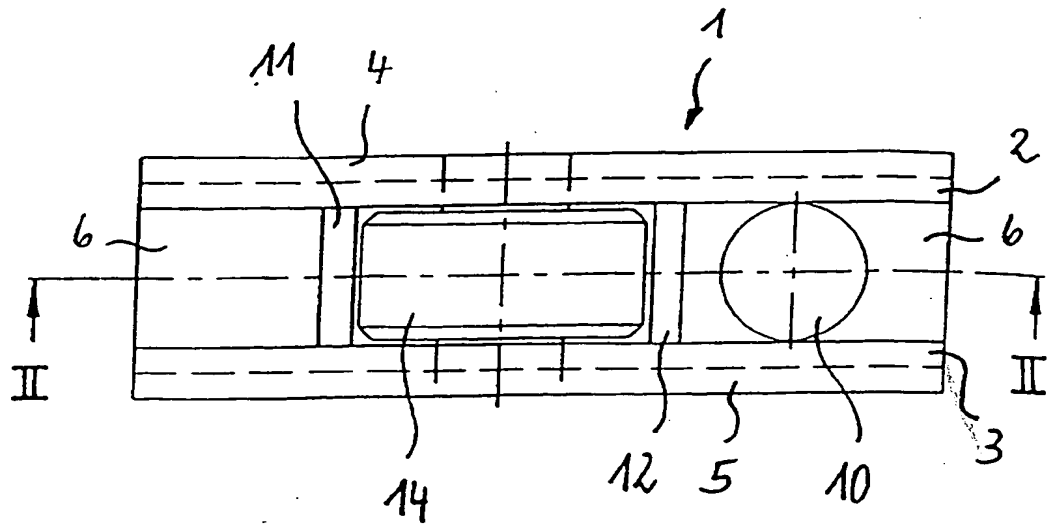


Fig. 1

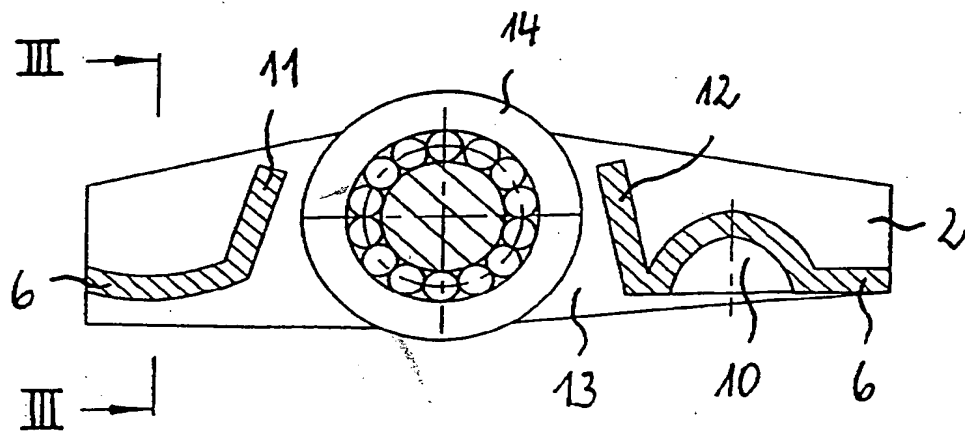


Fig. 2

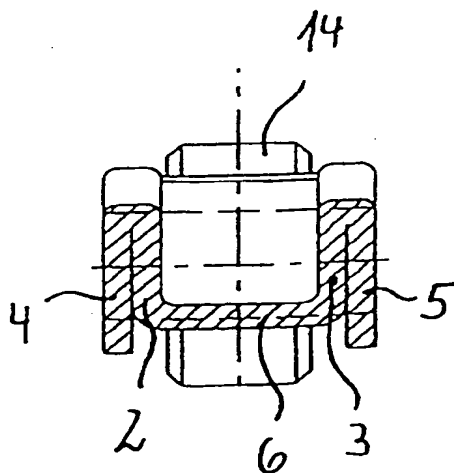


Fig. 3a

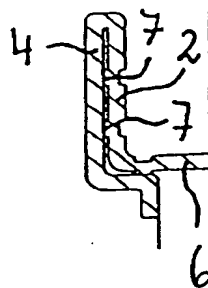


Fig. 3b

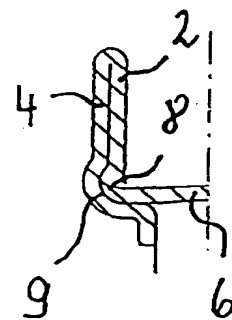


Fig. 3c

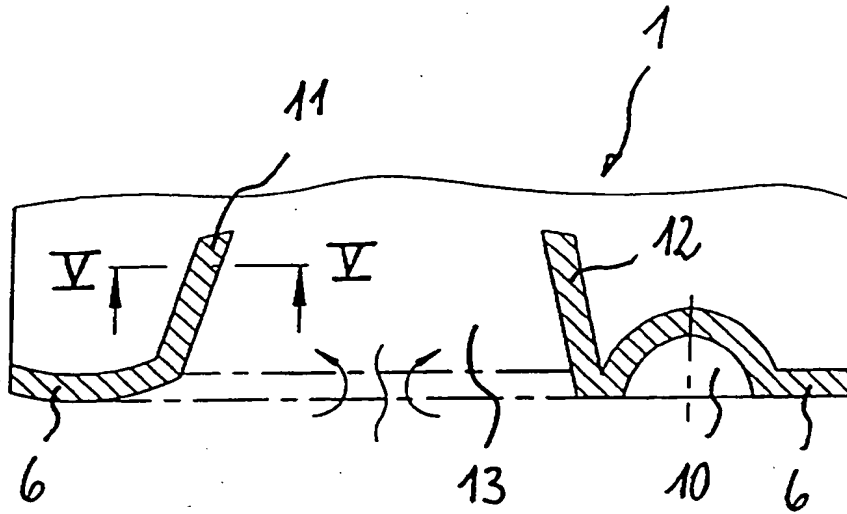


Fig. 4

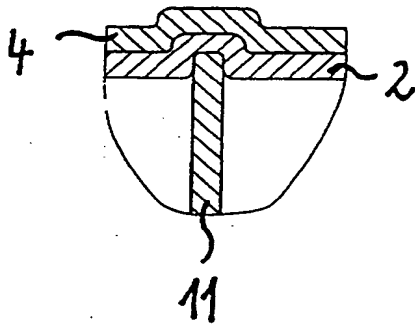


Fig. 5

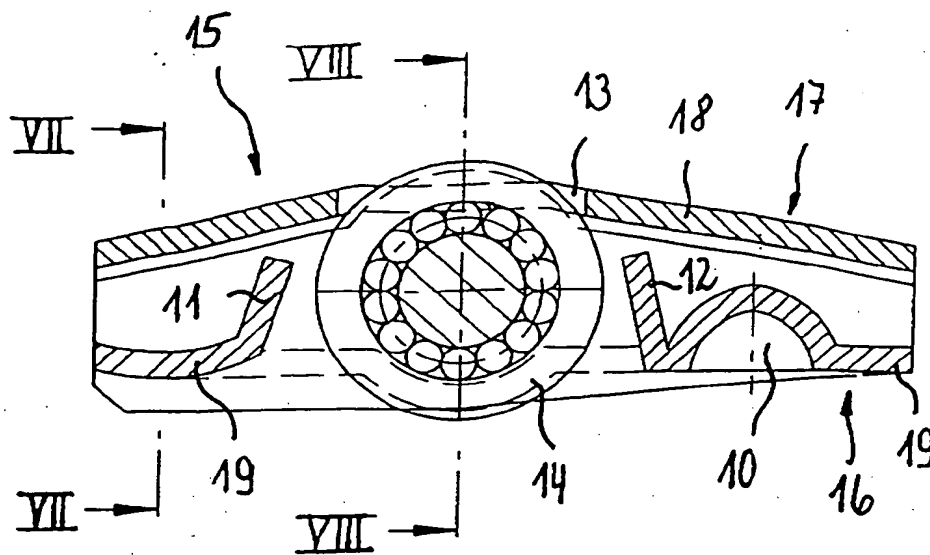


Fig. 6

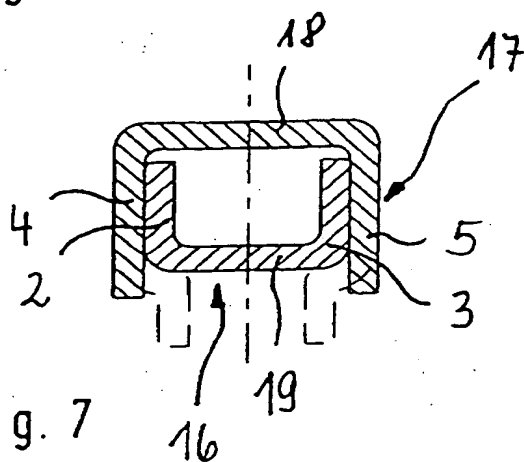


Fig. 7

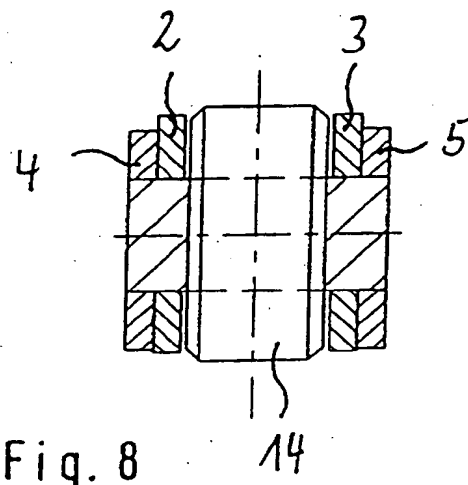


Fig. 8

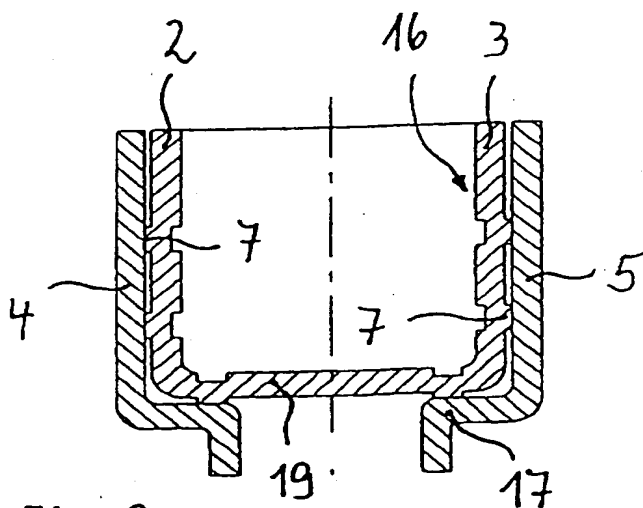


Fig. 9

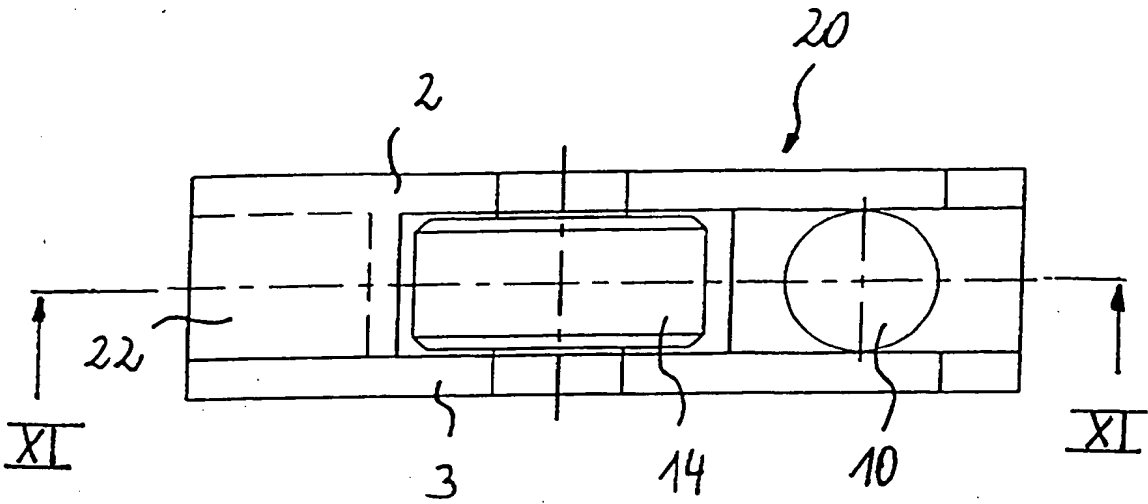


Fig. 10

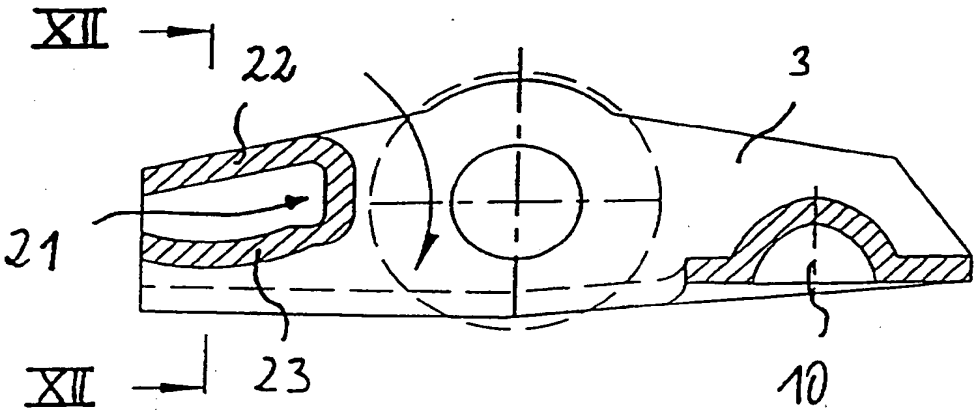


Fig. 11

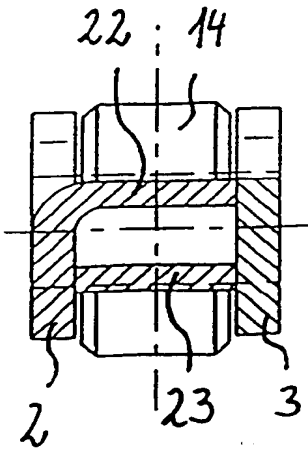


Fig. 12

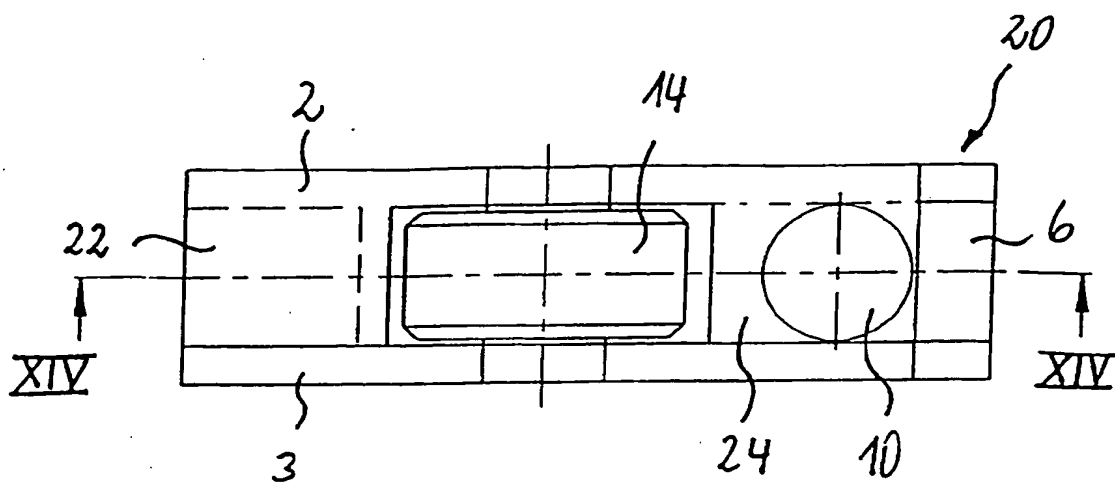


Fig. 13

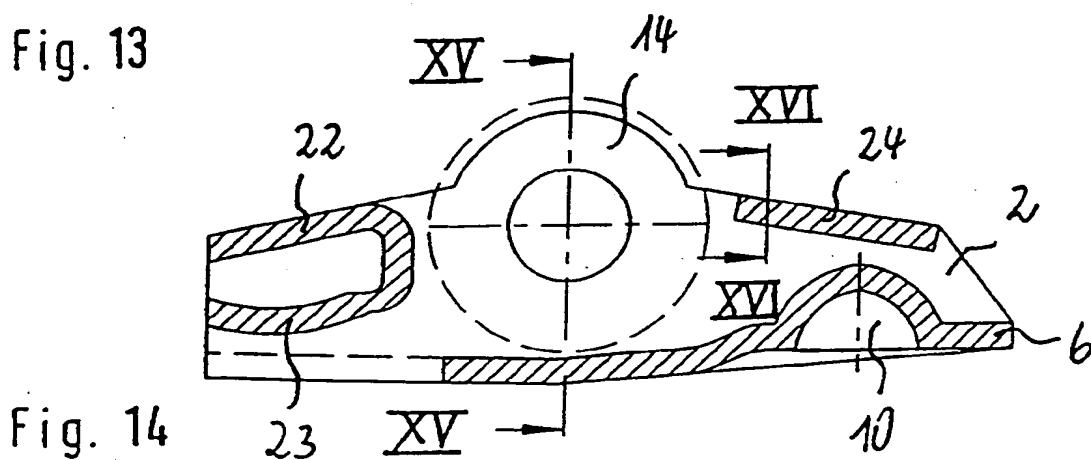


Fig. 14

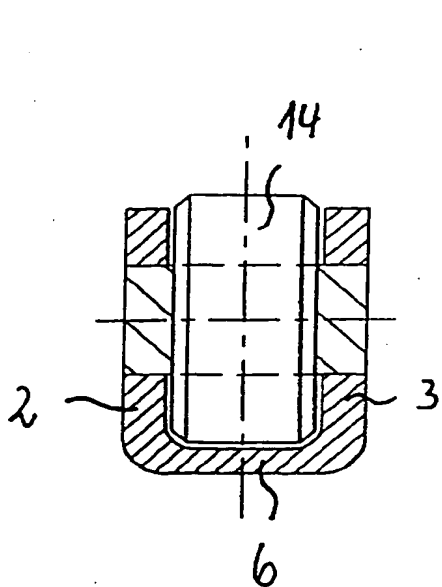


Fig. 15

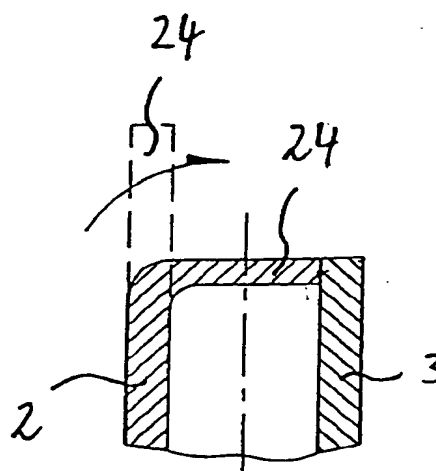


Fig. 16